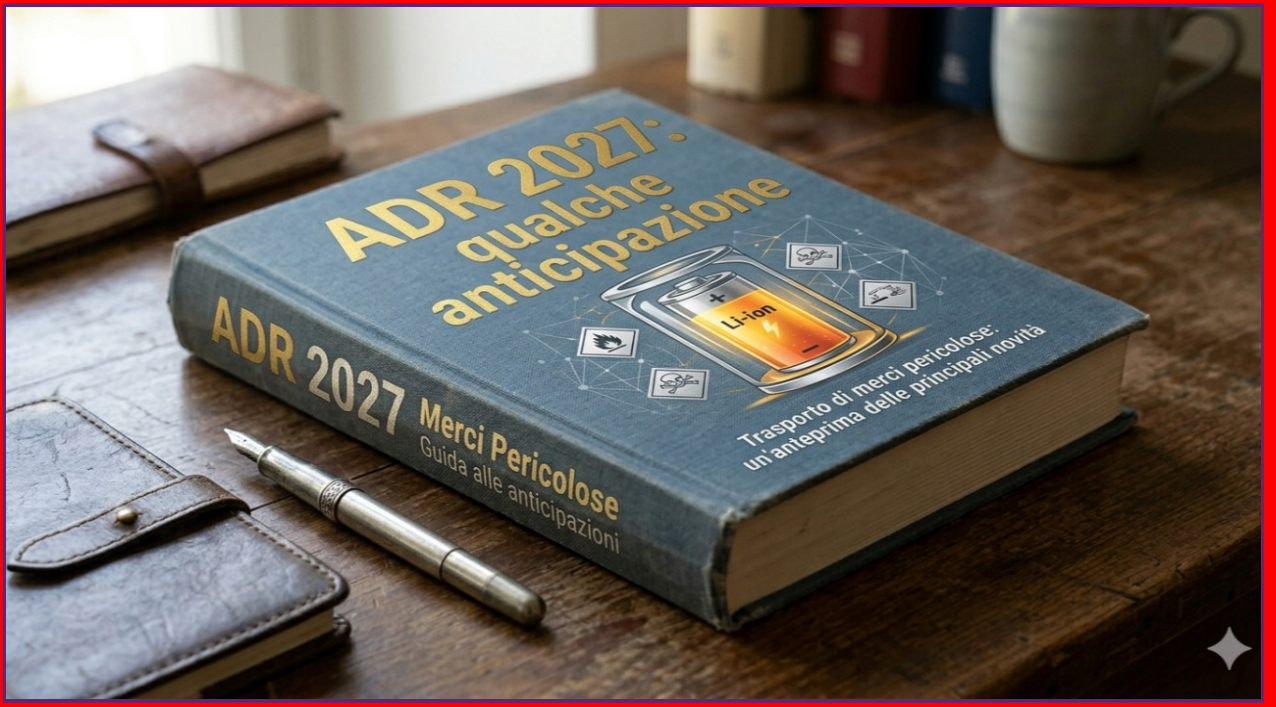


ADR 2027: Progetto di modifica dell'ADR 2025

Parte 9



P.Gallo



ADR 2027: Progetto di modifica alla Parte 9 dell'ADR 2025.

Il presente testo, in bozza, è stato redatto con l'ausilio dell'IA, con riferimento ai documenti ECE-TRANS-WP15-274e_0, ECE-TRANS-WP15-274a1e_1 e ECE-TRANS-WP15-274c1e_1¹.

Draft amendments for entry into force on 1 January 2027

This section contains the consolidated lists of draft amendments for entry into force on 1 January 2027 adopted by the Working Party on the Transport of Dangerous Goods.

Title	Published	English	French	Russian
ECE/TRANS/WP.15/274 - Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR)	25/02/2026	docx pdf	docx pdf	docx pdf
ECE/TRANS/WP.15/274/Add.1 - Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR)-Addendum	02/06/2026	docx pdf	docx pdf	
ECE/TRANS/WP.15/274/Corr.1 - Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR)-Corrigendum	02/06/2026	docx pdf	docx pdf	

Capitolo 9.1

9.1.1.2 Nella definizione di “veicolo FL”, al paragrafo (a), sostituire “EN 590:2013 + A1:2017” con “EN 590:2025” (due volte).

Aggiungere la seguente definizione in ordine alfabetico:

“Sistema di accumulo di energia elettrica ricaricabile per la carrozzeria (B-REESS)” indica un sistema di accumulo di energia elettrica ricaricabile utilizzato per alimentare i macchinari presenti sulla carrozzeria di un veicolo. Non è destinato alla propulsione del veicolo e non è collegato galvanicamente al gruppo propulsore elettrico.

¹ I contenuti del testo, sono da considerare esclusivamente come la raccolta di spunti di riflessione e come tali necessitano di approfondimento e verifica. Si declina ogni responsabilità per qualsiasi conseguenza che può derivare da incompletezze, imprecisioni, errori materiali o interpretazioni delle norme. Si declina ogni possibile responsabilità per qualsiasi danno diretto o indiretto derivante dai suoi contenuti. L'unico intendimento è quello di introdurre l'argomento FERMO RESTANDO che per uso professionale si deve far ricorso alle pubblicazioni ufficiali e alle interpretazioni delle norme da parte di esperti o aventi titolo. Le traduzioni sono ottenuti con strumento informatico e NON verificate e pertanto NON sono assolutamente da considerare come riferimento giuridico.

Le modifiche apportate al paragrafo 9.1.1.2 dell'ADR 2025, destinate a confluire nell'edizione 2027, introducono aggiornamenti tecnici cruciali riguardanti la classificazione dei veicoli e la gestione dei sistemi di accumulo di energia elettrica non destinati alla trazione.

Questi emendamenti mirano ad armonizzare la normativa con i nuovi standard industriali dei carburanti e a chiarire il regime normativo applicabile alle batterie ausiliarie utilizzate per alimentare le attrezzature di bordo.

1. Aggiornamento allo standard EN 590:2025 per i veicoli FL

L'emendamento sostituisce il riferimento alla vecchia norma sui carburanti diesel (EN 590:2013 + A1:2017) con la più recente EN 590:2025 all'interno della definizione di "veicolo FL".

- **Mantenimento dell'esenzione:** I veicoli destinati al trasporto di gasolio, olio combustibile leggero o carburante diesel (UN 1202) sono generalmente classificati come veicoli FL se la cisterna supera certi volumi. Tuttavia, l'ADR prevede un'esenzione dai requisiti FL per il diesel che rispetta lo standard EN 590.
- **Implicazione Tecnica:** L'aggiornamento alla versione 2025 della norma EN 590 riflette l'evoluzione chimica dei carburanti diesel in Europa, che oggi includono percentuali sempre maggiori di biocomponenti o additivi per la riduzione delle emissioni.
- **Obbligo per i trasportatori:** Per poter continuare a beneficiare dell'esenzione dai requisiti costruttivi più severi dei veicoli FL durante il trasporto di UN 1202 in grandi cisterne, il carburante trasportato dovrà essere conforme alle specifiche tecniche del 2025. Questo garantisce che le proprietà di infiammabilità e stabilità del prodotto siano allineate ai moderni standard di sicurezza stradale.

2. Definizione di B-REESS (Bodywork Rechargeable Electrical Energy Storage System)

L'aggiunta della definizione di B-REESS rappresenta una novità strutturale nel Capitolo 9.1, distinguendo chiaramente i sistemi di batterie per il lavoro da quelli per la propulsione

- **Identità del Sistema:** Il B-REESS è definito come un sistema di accumulo di energia elettrica ricaricabile utilizzato esclusivamente per alimentare macchinari sulla carrozzeria del veicolo (come sponde idrauliche, pompe di scarico cisterna, gru o unità refrigeranti)
- **Separazione dalla Trazione:** L'implicazione fondamentale è che questo sistema non è destinato alla propulsione del veicolo e, soprattutto, non è collegato galvanicamente al gruppo propulsore elettrico (*electric power train*)
- **Chiarimento del Campo di Applicazione:** Fino ad ora, i requisiti per i sistemi REESS (paragrafo 9.2.4.4.2) erano focalizzati principalmente sui veicoli elettrici o ibridi per la trazione. Con l'introduzione del B-REESS, l'ADR 2027 crea una categoria normativa specifica per le batterie "di servizio".

- **Esenzioni e Sicurezza:** Questa definizione si collega logicamente alle esenzioni della sezione 1.1.3.7, che esclude dall'ADR i sistemi di stoccaggio energia installati per il funzionamento dell'equipaggiamento del veicolo. La nuova definizione tecnica nel 9.1.1.2 permette alle autorità di controllo di verificare con precisione se una batteria installata sul telaio sia un componente del veicolo (soggetto a specifici standard costruttivi come la protezione IP65) o un sistema ausiliario B-REESS destinato esclusivamente all'attrezzatura di lavoro .

Sintesi dell'impatto per il 2027

L'adozione di questi emendamenti richiederà ai costruttori di veicoli e agli allestitori di cisterne di:

1. Aggiornare le schede tecniche dei veicoli FL per confermare la compatibilità con i carburanti EN 590:2025.
2. Certificare separatamente i sistemi di batterie ausiliarie come B-REESS, assicurando che non vi sia alcuna connessione galvanica con il sistema di trazione elettrica, eliminando così rischi di interferenze elettriche pericolose durante le operazioni di carico e scarico di merci infiammabili .
3. Facilitare le ispezioni annuali, poiché la distinzione tra REESS (propulsione) e B-REESS (carrozzeria) semplifica la verifica dei requisiti di protezione elettrica per le diverse tipologie di batterie a bordo dei veicoli AT e FL.

In conclusione, l'ADR 2027 continua il percorso di specializzazione tecnologica, adattando le definizioni costruttive alla crescente presenza di componenti elettrici avanzati sui mezzi adibiti al trasporto di merci pericolose.

Capitolo 9.2

9.2.1.1 Nella tabella, aggiungere una nuova riga per il punto 9.2.3.3 con il seguente contenuto:

9.2.3.3	Thermal shield for the endurance braking system	X ^f	X	X	X	^f Applicable to motor vehicles with a maximum mass exceeding 16 tonnes or authorized to tow a trailer with a maximum mass exceeding 10 tonnes first registered after 31 March 2018. The endurance braking system shall be of type IIA.
---------	---	----------------	---	---	---	---

L'inserimento di una linea specifica per il paragrafo 9.2.3.3 nella tabella del 9.2.1.1 dell'ADR, destinato a confluire nell'edizione 2027, rappresenta un importante chiarimento normativo volto a rendere esplicito l'obbligo dello schermo termico per il sistema di frenatura rallentata su tutte le principali categorie di veicoli ADR (EX/II, EX/III, AT e FL).

Sebbene il requisito tecnico dello schermo termico esistesse già nel testo del paragrafo 9.2.3.3, la sua integrazione formale nella tabella riassuntiva e l'aggiornamento della nota "f"

portano con sé implicazioni cruciali per la costruzione, l'omologazione e l'ispezione dei veicoli pesanti.

1. Obbligatorietà Sistemática per Tutte le Categorie (EX, AT, FL)

L'emendamento aggiunge una riga alla tabella del 9.2.1.1 segnando con una "X" le colonne relative ai veicoli EX/II, EX/III, AT e FL

- Implicazione: Questo elimina ogni dubbio interpretativo circa l'applicazione dello schermo termico. Se in precedenza potevano esserci incertezze sul fatto che tale requisito riguardasse solo i veicoli per esplosivi o solo le cisterne, l'ADR 2027 chiarisce che ogni veicolo pesante omologato ADR deve disporre di questa protezione fisica
- Scopo Tecnico: Lo schermo deve essere posizionato tra il sistema di frenatura rallentata (che emette alte temperature) e il carico o la cisterna, per evitare riscaldamenti locali della parete del serbatoio o della merce trasportata.

2. Definizione del Target: Veicoli Pesanti e Recenti (Nota f)

La nota "f" specifica che il requisito si applica ai veicoli a motore con massa massima superiore a 16 tonnellate o autorizzati a trainare un rimorchio superiore a 10 tonnellate, immatricolati per la prima volta dopo il 31 marzo 2018

- Limitazione della Flotta: I veicoli più leggeri o quelli immatricolati prima di tale data non sono soggetti a questa specifica integrazione della tabella, sebbene debbano comunque rispettare le norme di sicurezza generali vigenti all'epoca della loro prima immatricolazione.
- Implicazione per l'Usato: Le aziende che acquistano veicoli usati prodotti dopo il 2018 dovranno verificare con estrema attenzione la presenza e l'integrità dello schermo termico per garantire la conformità ADR durante le revisioni annuali

3. Requisito Prestazionale: Frenatura di Tipo IIA

L'emendamento ribadisce che il sistema di frenatura rallentata (endurance braking system) deve essere di tipo IIA

- Standard di Sicurezza: Il tipo IIA, definito dal Regolamento UN n. 13, garantisce che il rallentatore sia in grado di sostenere l'azione frenante su lunghe discese senza surriscaldare eccessivamente i freni di servizio.
- Dichiarazione di Conformità: Il fabbricante del veicolo deve rilasciare una dichiarazione che attesti la conformità del sistema ai requisiti dell'Allegato 5 del Regolamento UN n. 13, documento che deve essere presentato alla prima ispezione tecnica per ottenere il certificato di approvazione (barrato rosa).

4. Protezione contro le Perdite di Carico

Oltre alla funzione di isolamento termico, l'emendamento richiama implicitamente l'obbligo per lo schermo di proteggere il sistema frenante da fuoriuscite accidentali del

carico.

- Esempio Tecnico: Viene citato come esempio soddisfacente uno schermo a doppio guscio (*twin-shell shield*).
- Implicazione Progettuale: Per i veicoli FL (liquidi infiammabili), questa protezione è vitale per evitare che un eventuale trafilamento dalle tubazioni o dal guscio finisca sopra un rallentatore rovente (es. un retarder elettromagnetico), innescando un incendio immediato

5. Impatto sulle Ispezioni Tecniche (Parte 9)

Con l'inserimento della riga specifica nella tabella riassuntiva del Capitolo 9.2, la verifica dello schermo termico diventa un punto di controllo esplicito nelle checklist delle Autorità Competenti.

- Checklist di Revisione: Gli ispettori della Motorizzazione Civile (o degli organismi autorizzati) dovranno ora verificare visivamente non solo la presenza, ma anche il fissaggio sicuro dello schermo termico durante le visite annuali previste dal 9.1.2.1.
- Certificato di Approvazione: La presenza e l'efficacia del sistema di frenatura rallentata devono essere correttamente riportate nel punto 8 del certificato di approvazione ADR del veicolo.

Sintesi delle Implicazioni per il 2027

L'adozione di questo emendamento entro il 2027 impone un rigore superiore nella manutenzione dei mezzi pesanti:

1. I costruttori devono garantire che ogni veicolo >16t abbia uno schermo termico conforme alle simulazioni di calore e resistenza chimica.
2. I proprietari di flotte devono assicurarsi che, in caso di riparazione del telaio o del sistema frenante, lo schermo non venga rimosso o danneggiato, pena la perdita della validità del certificato ADR.
3. La sicurezza stradale viene incrementata riducendo drasticamente il rischio di surriscaldamento del carico trasportato, specialmente per sostanze sensibili al calore (Classe 4.1 o 5.2) o gas infiammabili.

9.2.2.8 Modificare il titolo come segue: “Disattivazione degli impianti elettrici”.

9.2.2.8.1 Modificare come segue:

“9.2.2.8.1 Devono essere previsti dispositivi per consentire la disattivazione degli impianti elettrici collegati alle fonti di energia per tutti i livelli di tensione. Tali dispositivi devono essere posizionati il più vicino possibile alle fonti di energia. Nel caso in cui il dispositivo interrompa un solo conduttore della fonte di energia, deve interrompere il conduttore di alimentazione. Sono consentiti dispositivi elettronici se i valori residui sono sufficientemente bassi da non provocare scintille o accensioni termiche che potrebbero creare una situazione di pericolo.”

Le modifiche ai paragrafi 9.2.2.8 e 9.2.2.8.1 dell'ADR, che confluiranno nell'edizione 2027,

rappresentano un aggiornamento critico per la sicurezza elettrica dei veicoli ADR, specialmente in vista della diffusione di mezzi elettrici e ibridi.

L'implicazione principale è il passaggio da una visione "componentistica" (i circuiti) a una visione "sistemica" (i sistemi elettrici), formalizzando per la prima volta l'accettazione di dispositivi di isolamento elettronici al posto di quelli puramente meccanici.

1. Ampliamento dell'Ambito: Da "Circuiti" a "Sistemi" (9.2.2.8)

L'emendamento modifica il titolo della sezione da "*Disattivazione dei circuiti elettrici*" a "*Disattivazione dei sistemi elettrici*"

- Implicazione: Il termine "sistema" è tecnicamente più onnicomprensivo di "circuito". Segnala che la procedura di messa in sicurezza (tramite l'interruttore generale o "stacca-batteria") non deve limitarsi a interrompere singoli passaggi di corrente, ma deve agire sull'intera architettura elettrica interconnessa del veicolo
- Integrazione con REESS e B-REESS: Questa modifica è necessaria per includere coerentemente i nuovi sistemi di accumulo come il REESS (propulsione) e il B-REESS (macchinari sulla carrozzeria) analizzati in precedenza, garantendo che l'attivazione del comando in cabina isoli ogni potenziale fonte di energia

2. Modernizzazione Tecnologica: Interruttori Elettronici (9.2.2.8.1)

La novità più rilevante è l'aggiunta della frase: "Sono consentite funzioni elettroniche se i valori residui sono sufficientemente bassi da non causare alcuna accensione per scintilla o accensione termica..."

- Superamento del Meccanico: Tradizionalmente, lo stacca-batteria ADR era concepito come un interruttore meccanico fisico. L'ADR 2027 riconosce ufficialmente l'uso di dispositivi a stato solido (es. MOSFET, relè elettronici o sistemi gestiti dal software del veicolo) [Logic].
- Condizione di Sicurezza: L'uso dell'elettronica è permesso solo se, una volta spento il sistema, l'energia residua è minima. L'obiettivo è prevenire che piccoli archi elettrici o surriscaldamenti locali possano innescare atmosfere esplosive (specialmente per i veicoli FL che trasportano liquidi infiammabili)

3. Applicabilità a Tutti i Livelli di Tensione

Il testo specifica che i mezzi per la disattivazione devono essere previsti per "tutti i livelli di tensione" (*all voltage levels*) [Query Text].

- Alta e Bassa Tensione: In un veicolo elettrico convivono circuiti a 12V/24V (servizi) e sistemi ad alta tensione (propulsione). L'emendamento impone che la disattivazione debba coprire entrambi, eliminando il rischio che un soccorritore, pur avendo azionato lo stacca-batteria, possa entrare in contatto con componenti ancora sotto tensione pericolosa

4. Posizionamento e Polarità (Conferma e Chiarimento)

L'emendamento ribadisce che i dispositivi devono essere posti il più vicino possibile alle fonti di energia

- Interruzione del Cavo di Alimentazione: Viene chiarito che se la funzione interrompe un solo conduttore, questo deve essere il cavo di alimentazione (*supply lead*, solitamente il polo positivo)
- Implicazione: Questo previene che il telaio del veicolo rimanga "vivo" rispetto alla batteria, riducendo drasticamente il rischio di cortocircuiti accidentali durante interventi di manutenzione o in caso di deformazione del telaio dopo un incidente

5. Impatto Operativo e Ispezioni

- Tempi di Intervento: Resta fermo l'obbligo (paragrafo 8.2.2.8.3) che la disattivazione sia completata entro 30 secondi dall'attivazione del comando in cabina.
- Certificazione dei Sistemi Elettronici: I costruttori dovranno ora fornire prove documentali (spesso inserite nel *Tank Record* o nel certificato di conformità del veicolo) che i loro isolatori elettronici garantiscono valori di corrente residua non infiammabili secondo gli standard IEC 60079.
- Checklist Revisioni: Gli ispettori della Motorizzazione dovranno aggiornare i metodi di test: se il sistema è elettronico, non basterà più una verifica visiva del contatto meccanico, ma occorrerà validare la reale assenza di tensione ai capi dei circuiti principali dopo l'attivazione del comando

In sintesi, l'ADR 2027 rende la norma più aderente alla realtà dei veicoli di nuova generazione, consentendo l'integrazione della sicurezza ADR direttamente nei sistemi di gestione elettronica della batteria, purché sia garantita l'assenza totale di rischi di innesco termico o elettrico.

9.2.2.8.2 Aggiungere una nuova frase alla fine, che reciti: "I veicoli dotati di un sistema di videosorveglianza conforme al Regolamento ONU n. 464 devono avere un dispositivo di controllo aggiuntivo installato all'esterno della cabina di guida."

La nota a piè di pagina 4 recita come segue:

"4 Regolamento ONU n. 46 (Disposizioni uniformi riguardanti l'omologazione dei dispositivi di visione indiretta e dei veicoli a motore per quanto concerne l'installazione di tali dispositivi)."

L'emendamento al paragrafo 9.2.2.8.2 dell'ADR (che sarà pienamente integrato nell'edizione 2027) introduce un requisito di sicurezza supplementare per i veicoli tecnologicamente avanzati che utilizzano sistemi di visione digitale.

L'implicazione principale è l'obbligo di un comando esterno di disattivazione elettrica per i veicoli che sostituiscono i classici specchietti retrovisori con telecamere e monitor.

1. Obbligatorietà del Doppio Comando per i Veicoli "Mirrorless"

Nell'attuale ADR 2025, il comando per togliere tensione al sistema elettrico (lo "stacca-batteria" generale) deve essere installato obbligatoriamente all'interno della cabina di guida. L'installazione di ulteriori comandi esterni è finora rimasta facoltativa (*"Additional control devices may be installed..."*).

- Svolta Normativa: Per i veicoli equipaggiati con un Camera Monitoring System (CMS) ai sensi del Regolamento ONU n. 46, il comando aggiuntivo posizionato all'esterno della cabina diventa ora obbligatorio .
- Target: Questa norma riguarda principalmente i veicoli di categoria FL (liquidi infiammabili) ed EX/III (esplosivi), per i quali la disattivazione dei circuiti è un requisito costruttivo critico .

2. Sicurezza dei Soccorritori e del Personale di Terra

L'implicazione operativa più rilevante riguarda la gestione delle emergenze.

- Accessibilità in caso di Incidente: Se un veicolo dotato di telecamere subisce un incidente e il conducente è impossibilitato ad agire, o se la cabina è inaccessibile (es. schiacciata o avvolta dal fumo), il personale di soccorso o gli addetti al carico/scarico devono poter togliere tensione dall'esterno .
- Prevenzione dell'Innesco: Sui veicoli FL, lo spegnimento totale del sistema elettrico riduce drasticamente il rischio che scintille o calore residuo inneschino atmosfere esplosive o perdite di carburante .

3. Allineamento al Regolamento ONU n. 46 (Footnote 4)

L'aggiornamento della Nota a piè di pagina chiarisce il perimetro tecnico della norma, riferendosi alle disposizioni uniformi per l'omologazione dei dispositivi per la visione indiretta.

- Integrazione Tecnologica: L'ADR riconosce che i CMS non sono semplici accessori, ma sistemi elettronici integrati nell'architettura del veicolo. Poiché questi sistemi dipendono dall'energia elettrica per funzionare, il legislatore vuole assicurarsi che il loro controllo (e il loro spegnimento in emergenza) sia ridondante e accessibile da più punti.

4. Requisiti di Installazione e Marcatura

Sebbene il comando diventi obbligatorio, esso deve comunque rispettare i criteri già definiti per i comandi opzionali:

- Marcatura Distintiva: Il comando esterno deve essere chiaramente identificato da simboli o etichette che ne spieghino la funzione.
- Protezione contro l'Azionamento Involontario: Deve essere dotato di un coperchio di protezione, richiedere un doppio movimento per l'attivazione o essere protetto con altri mezzi idonei per evitare che venga spento accidentalmente

durante la marcia o da terzi non autorizzati.

Sintesi per l'Edizione 2027

L'introduzione di questo emendamento impone:

1. Ai Costruttori e Allestitori: La necessità di progettare i nuovi telai per veicoli FL ed EX/III con un cablaggio che preveda di serie l'interruttore esterno, qualora il cliente scelga l'opzione delle telecamere al posto dei retrovisori .
2. Agli Organismi di Ispezione: Durante le visite annuali per il rilascio o il rinnovo del "barrato rosa", gli ispettori dovranno verificare che, se mancano gli specchi fisici, sia presente il comando esterno funzionante ..
3. Alle Aziende di Trasporto: Una valutazione attenta nella scelta dei nuovi mezzi, sapendo che l'adozione della tecnologia "mirrorless" comporta questo specifico obbligo di allestimento ADR supplementare.

In conclusione, l'ADR 2027 si adatta alla modernizzazione delle flotte, garantendo che l'introduzione di tecnologie elettroniche di visione non crei vulnerabilità nella procedura di messa in sicurezza del veicolo in caso di emergenza.

Nella tabella, modificare la riga corrispondente a 9.2.4.4 come segue:

9.2.4.4	Sistema di propulsione elettrica	X	X	X	X	
---------	----------------------------------	---	---	---	---	--

L'emendamento alla tabella del paragrafo 9.2.1.1 dell'ADR, che prevede l'inserimento della marcatura "X" per tutte e quattro le categorie di veicoli (EX/II, EX/III, AT e FL) in corrispondenza della riga 9.2.4.4 (Electric power train), rappresenta una delle evoluzioni più significative per il trasporto di merci pericolose nell'edizione 2027.

L'implicazione principale è la fine del divieto di utilizzare veicoli elettrici o ibridi per il trasporto di esplosivi, segnando una svolta tecnologica e normativa per il settore. Di seguito le implicazioni dettagliate:

1. Autorizzazione della Trazione Elettrica per i Veicoli EX

Nell'attuale ADR 2025, il paragrafo 9.2.4.4 stabilisce testualmente che *"le catene di trazione elettrica non devono essere utilizzate per i veicoli EX"*.

- Svolta Normativa: L'inserimento delle "X" nelle colonne EX/II ed EX/III della tabella 9.2.1.1 annulla di fatto questa restrizione.
- Implicazione: Dal 2027, i produttori potranno omologare veicoli per il trasporto di sostanze e oggetti esplosivi della Classe 1 dotati di motori puramente elettrici o sistemi ibridi, una possibilità finora preclusa per timori legati alla sicurezza elettrica in presenza di carichi altamente sensibili.

2. Standardizzazione dei Requisiti di Sicurezza (Regolamento UN 100)

L'estensione dell'obbligo a tutte le categorie di veicoli implica che anche i mezzi per esplosivi dovranno ora soddisfare i rigorosi standard tecnici già previsti per i veicoli AT e FL:

- Conformità al Regolamento UN n. 100: La catena di trazione elettrica deve rispondere alle prescrizioni della serie di emendamenti 03 (o successive) del Regolamento UN 100, che disciplina la sicurezza specifica dei veicoli elettrici.
- Monitoraggio dell'Isolamento: Anche i veicoli EX dovranno essere equipaggiati con un sistema di monitoraggio della resistenza di isolamento. Questo sistema è vitale per prevenire dispersioni di corrente che potrebbero, in linea teorica, interagire con gli inneschi degli esplosivi.

3. Segnalazione e Allerta in Condizioni Stazionarie

I veicoli elettrici di categoria EX dovranno ora conformarsi ai requisiti di segnalazione previsti dal 9.2.4.4.1:

- Segnali Esterni: Oltre all'avviso in cabina per il conducente, il veicolo deve essere in grado di fornire segnali esterni in condizioni di sosta.
- Sicurezza nelle Operazioni: Questa funzione è fondamentale durante le fasi di carico e scarico degli esplosivi, avvertendo il personale a terra di eventuali anomalie elettriche nel sistema di trazione mentre il mezzo è fermo .

4. Transizione verso la Decarbonizzazione della Flotta ADR

L'implicazione sistemica è l'allineamento dell'intera filiera ADR agli obiettivi di neutralità tecnologica e decarbonizzazione.

- Uguaglianza Operativa: Con l'edizione 2027, non esisteranno più categorie di veicoli "escluse" dalla transizione energetica. Questo permette alle aziende che operano in settori critici (come l'industria mineraria o della difesa) di integrare mezzi a zero emissioni nelle proprie flotte.
- Focus sui Rimorchi: Resta confermata la limitazione per i rimorchi: la norma specifica che non sono ammessi rimorchi con frenata rigenerativa o catena di trazione elettrica. L'innovazione rimane, per ora, confinata alle unità motrici.

Sintesi dell'Impatto per il 2027

Per gli operatori del settore, questa modifica significa che:

1. I costruttori di veicoli EX/II ed EX/III dovranno adattare i telai per ospitare pacchi batteria protetti, garantendo che i sistemi REESS (Rechargeable Electrical Energy Storage System) non costituiscano un rischio termico per l'esplosivo.
2. Gli organismi di ispezione dovranno aggiornare le procedure di verifica annuale per includere il controllo dei componenti elettrici ad alta tensione anche sui "barrati rosa" per esplosivi .
3. La sicurezza globale viene incrementata poiché l'uso di motori elettrici elimina il rischio di scintille o calore derivanti dai sistemi di scarico dei motori endotermici

(marmitte e collettori), che sono storicamente punti critici per i veicoli EX.

9.2.3.3 Modificare l'intestazione come segue: "Scudo termico per il sistema di frenatura di resistenza".

9.2.4.2 La modifica non si applica al testo in inglese.

9.2.4.4.1 Eliminare l'ultimo paragrafo.

9.2.4.5.3 In (a), sostituire "non più in modalità di guida" con "non più in modalità di guida attiva possibile".

In (b), sostituire "di $3,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ per $0,7 \text{ s}$ " con "superiore a $8,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ nella direzione di marcia".

Questi emendamenti al Capitolo 9.2 dell'ADR 2025 (pienamente integrati nell'edizione 2027) riflettono la necessità di aggiornare le definizioni tecniche e di adeguare i parametri di sicurezza alle nuove tecnologie di trazione (elettrica e a idrogeno).

1. Focalizzazione sullo Schermo Termico (9.2.3.3)

L'emendamento modifica il titolo del paragrafo da *"Frenatura rallentata del veicolo"* a *"Schermo termico per il sistema di frenatura rallentata"*.

- Implicazione: Questa modifica non è solo terminologica ma riflette la coerenza con la tabella riassuntiva del 9.2.1.1 (analizzata nella conversazione precedente). Lo scopo è chiarire che il requisito ADR non riguarda il funzionamento del freno in sé (regolato dal Regolamento UN 13), ma la protezione fisica (lo schermo) necessaria per evitare che il calore emesso dal rallentatore surriscaldi il carico o la cisterna.

2. Armonizzazione Linguistica (9.2.4.2)

La nota indica che l'emendamento non si applica al testo inglese.

- Implicazione: Si tratta di una correzione nelle versioni francese o russa per allinearsi al significato tecnico già presente nella versione inglese. Per gli operatori internazionali, questo garantisce una interpretazione uniforme della norma in tutte le lingue ufficiali dell'ADR, eliminando possibili contenziosi legali durante i trasporti transfrontalieri.

3. Liberalizzazione della Trazione Elettrica per Esplosivi (9.2.4.4.1)

L'eliminazione dell'ultimo paragrafo della sezione 9.2.4.4.1 è un passaggio normativo fondamentale.

- Rimozione del Divieto: Tale paragrafo conteneva nell'edizione 2025 il divieto esplicito: *"Le catene di trazione elettrica non devono essere utilizzate per i veicoli EX"*.
- Implicazione: La sua cancellazione rende legalmente possibile l'uso di veicoli elettrici e ibridi per il trasporto di merci della Classe 1 (esplosivi). Questo completa l'apertura tecnologica discussa precedentemente, permettendo ai produttori di omologare veicoli EX/II ed EX/III a zero emissioni.

4. Sicurezza dei Veicoli a Idrogeno (9.2.4.5.3)

Le modifiche al paragrafo 9.2.4.5.3 riguardano i dispositivi di intercettazione (shut-off) del combustibile per i veicoli a celle a combustibile a idrogeno.

- Nuovo Stato Operativo (a): La sostituzione di "*driving mode*" con "*active driving possible mode*" (modalità in cui la guida attiva è possibile).
 - Implicazione: Viene utilizzato un termine tecnico più preciso derivato dai regolamenti sull'omologazione dei veicoli. Il sistema deve chiudere l'erogazione di idrogeno non solo quando il veicolo è "spento", ma ogni volta che non è in una condizione di "prontezza alla marcia". Questo riduce il rischio di perdite durante le soste prolungate o le fasi di inoperatività del mezzo [Logic].
- Nuova Soglia di Decelerazione (b): Il parametro per l'attivazione automatica della chiusura passa da un valore di 3,25 m/s² per 0,7 secondi a un valore superiore a 8,0 m/s² nella direzione di marcia.
 - Passaggio da "Frenata" a "Urto": La vecchia soglia (3,25 m/s²) era vicina a una frenata molto brusca, che avrebbe potuto causare interruzioni accidentali del flusso di idrogeno durante la marcia normale.
 - Implicazione: La nuova soglia (8,0 m/s²) identifica inequivocabilmente una collisione o un impatto grave. Questo allinea la sicurezza dei veicoli ADR a idrogeno con i sensori di urto (crash sensors) automobilistici standard, garantendo che l'idrogeno venga isolato istantaneamente solo in caso di incidente reale, prevenendo esplosioni post-impatto senza compromettere la fluidità della guida ordinaria [Logic].

Sintesi dell'impatto per il 2027

L'ADR 2027 si presenta come un codice che accoglie l'innovazione elettrica eliminando vecchi pregiudizi sugli esplosivi e, al contempo, affina la sicurezza dell'idrogeno spostando i trigger di emergenza da semplici manovre di guida a eventi d'urto significativi. Per i costruttori, ciò significa dover integrare centraline di controllo più sofisticate in grado di dialogare con i sistemi di sicurezza passiva del veicolo.

Nella tabella, aggiungere una nuova riga per il punto 9.2.9 con il seguente testo:

9.2.9	SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLA PRESSIONE DEI PNEUMATICI	X ^m	X ^m	X ^m	X ^m	^m Applicabile ai veicoli a motore e ai rimorchi immatricolati per la prima volta (o entrati in servizio se l'immatricolazione non è obbligatoria) dopo il 1° luglio 2027.
--------------	---	----------------	----------------	----------------	----------------	--

L'aggiunta della sezione 9.2.9 alla tabella del paragrafo 9.2.1.1 dell'ADR (derivante dagli emendamenti 2025 e pienamente operativa dal 2027) introduce l'obbligo del Sistema di monitoraggio della pressione degli pneumatici (TPMS) per l'intera gamma di veicoli adibiti al trasporto di merci pericolose.

Questa modifica rappresenta un significativo passo in avanti nella sicurezza preventiva, mirando a ridurre gli incidenti causati da cedimenti strutturali delle gomme o incendi innescati dal surriscaldamento degli pneumatici sgonfi.

1. Universalità dell'obbligo (EX, AT, FL)

L'emendamento segna con "X" tutte le colonne della tabella (EX/II, EX/III, AT e FL)

- Implicazione: Non ci sono esenzioni in base alla tipologia di rischio. Sia che si trasportino esplosivi (EX), liquidi infiammabili (FL) o altre merci pericolose in cisterna (AT), il veicolo deve essere equipaggiato con il TPMS
- Sicurezza Integrata: Il sistema deve essere in grado di avvisare in tempo reale il conducente in caso di perdita di pressione o di temperature anomale all'interno dello pneumatico, permettendo una sosta in sicurezza prima che si verifichi un'esplosione della gomma o un incendio

2. Estensione ai rimorchi (Nota m)

La nota "m" specifica che il requisito si applica sia ai veicoli a motore che ai rimorchi

- Importanza per i semirimorchi-cisterna: Questa è l'implicazione operativa più rilevante. Spesso gli incendi sui mezzi pesanti ADR iniziano dagli assi del rimorchio a causa di freni bloccati o pneumatici sottogonfiati che, per attrito, raggiungono temperature di ignizione. Obbligare il monitoraggio anche sul rimorchio protegge direttamente il carico pericoloso (la cisterna o il container) [Logic].
- Comunicazione Motrice-Rimorchio: L'architettura elettronica del veicolo dovrà permettere il passaggio dei dati TPMS dal rimorchio al cruscotto della motrice, richiedendo connessioni elettriche (ISO 7638) pienamente funzionanti e compatibili

3. Cronologia dell'attuazione (1° luglio 2027)

L'obbligo scatta per i veicoli e i rimorchi immatricolati per la prima volta dopo il 1° luglio 2027

- Nessun effetto retroattivo: I veicoli già in circolazione o immatricolati prima di tale data non sono obbligati all'installazione retroattiva del sistema, a meno di future disposizioni specifiche nelle misure transitorie del Capitolo 1.6
- Pianificazione della flotta: Le aziende di trasporto dovranno tenere conto di questa scadenza per il rinnovo del parco mezzi, sapendo che dal secondo semestre del 2027 non sarà più possibile ottenere l'omologazione ADR (il cosiddetto "barrato rosa") per mezzi privi di TPMS di serie.

4. Impatto sulle ispezioni tecniche (Parte 9)

Con l'inserimento formale nel Capitolo 9.2, il TPMS diventa un elemento oggetto di verifica tecnica.

- Revisione ADR: Gli ispettori della Motorizzazione Civile, durante la visita

annuale per il rinnovo del certificato di approvazione, dovranno verificare il corretto funzionamento della spia o del display TPMS in cabina .

- Manutenzione: Una spia TPMS accesa o un sensore mancante su una ruota del rimorchio comporteranno l'esito negativo dell'ispezione tecnica ADR, impedendo al mezzo di caricare merci pericolose fino al ripristino del sistema.

5. Sinergia con lo Schermo Termico (9.2.3.3)

L'obbligo del TPMS lavora in combinazione con lo schermo termico per la frenatura rallentata (già discusso in precedenza).

- Difesa a più livelli: Mentre lo schermo termico protegge il carico dal calore del rallentatore, il TPMS previene gli incendi derivanti dal calore meccanico degli pneumatici. Insieme, queste tecnologie riducono drasticamente le probabilità di "incendio spontaneo" del mezzo durante la marcia autostradale

In sintesi, l'ADR 2027 eleva lo standard tecnologico minimo delle unità di trasporto, trasformando un dispositivo spesso considerato "accessorio" in un equipaggiamento di sicurezza obbligatorio e certificato, fondamentale per proteggere l'integrità del carico pericoloso e la sicurezza stradale collettiva.

9.2 Aggiungere un nuovo punto 9.2.9 con il seguente testo:

“9.2.9 Sistema di monitoraggio della pressione degli pneumatici

I veicoli a motore e i rimorchi devono essere dotati di sistemi di monitoraggio della pressione degli pneumatici conformi ai requisiti tecnici del Regolamento ONU n. 14114, come modificato almeno dalla serie di emendamenti 01.”

La nota a piè di pagina 14 recita come segue: “14 Regolamento ONU n. 141 (Disposizioni uniformi relative all'omologazione dei veicoli per quanto riguarda il loro sistema di monitoraggio della pressione degli pneumatici (TPMS).”

L'introduzione del nuovo paragrafo 9.2.9 nell'ADR (derivante dagli emendamenti 2025 e operativo nell'edizione 2027) sancisce l'obbligo del Sistema di monitoraggio della pressione degli pneumatici (TPMS) per i veicoli destinati al trasporto di merci pericolose .

Questa modifica non è solo un aggiornamento tecnico, ma una misura di sicurezza attiva fondamentale per prevenire incidenti catastrofici causati dal deterioramento degli pneumatici. Di seguito si analizzano le implicazioni dettagliate:

1. Conformità allo Standard UN Regulation No. 141 (01 series)

L'emendamento impone che il sistema TPMS risponda ai requisiti tecnici del Regolamento ONU n. 141, specificando che deve essere conforme almeno alla serie 01 di emendamenti .

- Implicazione Tecnica: La serie 01 del Regolamento 141 è particolarmente rigorosa perché estende l'obbligo del TPMS non solo alle autovetture (M1), ma anche ai veicoli commerciali pesanti (N2, N3) e ai rimorchi/semirimorchi (O3, O4)

- Accuratezza del monitoraggio: Il sistema deve essere in grado di rilevare e segnalare al conducente, tramite una spia o un display in cabina, sia una perdita di pressione lenta che un calo improvviso, garantendo che le letture siano compensate in base alla temperatura .

2. Estensione Obbligatoria ai Rimorchi

A differenza di altre tecnologie spesso limitate alla sola motrice, il paragrafo 9.2.9 include esplicitamente i rimorchi (*trailers*) .

- Prevenzione Incendi: Questa è l'implicazione di sicurezza più critica. Molti incendi che coinvolgono cisterne ADR traggono origine dal surriscaldamento degli pneumatici del rimorchio o dal bloccaggio dei freni che surriscaldano le gomme sgonfie [Logic]. Monitorare la pressione (e indirettamente la temperatura) del rimorchio permette di intervenire prima che si inneschi una combustione che potrebbe propagarsi al carico pericoloso .
- Integrazione Elettronica: I trasportatori devono assicurarsi che la connessione elettrica tra motrice e rimorchio (generalmente tramite il cavo ISO 7638 per l'ABS/EBS) supporti la trasmissione dei dati TPMS per la visualizzazione sul cruscotto del conducente .

3. Impatto sull'Omologazione e l'Ispezione Tecnica (9.1.2.3)

Essendo inserito nel Capitolo 9.2, il TPMS diventa un requisito costruttivo essenziale per l'ottenimento e il mantenimento dell'approvazione ADR (il "barrato rosa").

- Verifica in Sede di Revisione: Durante l'ispezione tecnica annuale prevista dal 9.1.2.3, l'autorità competente verificherà l'efficienza del TPMS.
- Conseguenze Operative: Un malfunzionamento del sistema (es. sensore guasto su una ruota o spia di errore accesa) comporterà l'esito negativo della revisione ADR, impedendo l'uso del mezzo per il trasporto di merci pericolose fino alla riparazione .

4. Transizione verso la Sicurezza Preventiva

L'implicazione sistemica è il passaggio da una sicurezza "passiva" (proteggere il carico in caso di incidente) a una sicurezza "preventiva".

- Riduzione del Rischio Scoppio: Pressioni inadeguate sono la causa principale dei cedimenti strutturali degli pneumatici (*blowouts*), che su mezzi pesanti carichi di merci Classe 3 (infiammabili) o Classe 8 (corrosivi) possono causare il ribaltamento del mezzo.
- Ottimizzazione dei Costi e dell'Ambiente: Oltre alla sicurezza, l'obbligo del TPMS favorisce una minore usura degli pneumatici e una riduzione del consumo di carburante, allineando l'ADR agli obiettivi di sostenibilità del trasporto pesante .

In sintesi, l'ADR 2027 trasforma il TPMS da un accessorio opzionale di flotta a un

equipaggiamento di sicurezza legale obbligatorio per motrici e rimorchi ADR. Per i fabbricanti e le aziende di trasporto, ciò significa che ogni nuovo mezzo immatricolato dopo l'entrata in vigore (prevista per il 1° luglio 2027 per le nuove registrazioni) dovrà integrare sistemi di monitoraggio certificati ONU R141.01 per essere idoneo al servizio.

Capitolo 9.7

9.7.6 Modificare come segue:

“9.7.6 Protezione posteriore dei veicoli

9.7.6.1 Il veicolo deve essere dotato di paraurti nella parte posteriore. La struttura del paraurti deve soddisfare i requisiti tecnici del Regolamento ONU n. 583, come modificato almeno dalla serie di emendamenti 03 al momento dell'immatricolazione, o al momento dell'entrata in servizio se l'immatricolazione non è obbligatoria.

La parte più arretrata del paraurti deve essere posizionata ad almeno 150 mm dalla parte più arretrata del serbatoio (o delle sue sporgenze a contatto con la sostanza trasportata). Tale distanza deve essere misurata secondo quanto specificato nelle figure 9.7.6.1.1 e 9.7.6.1.2 e nel punto 9.7.6.3.

Figura 9.7.6.1.1

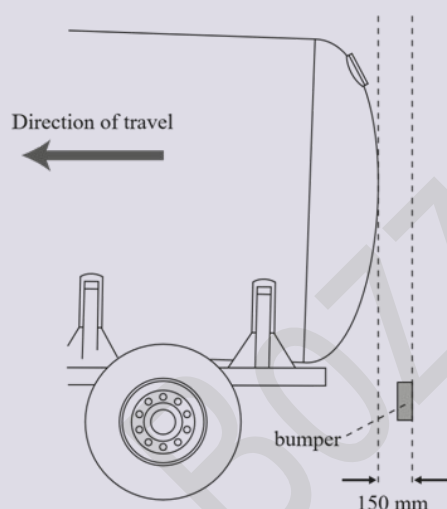
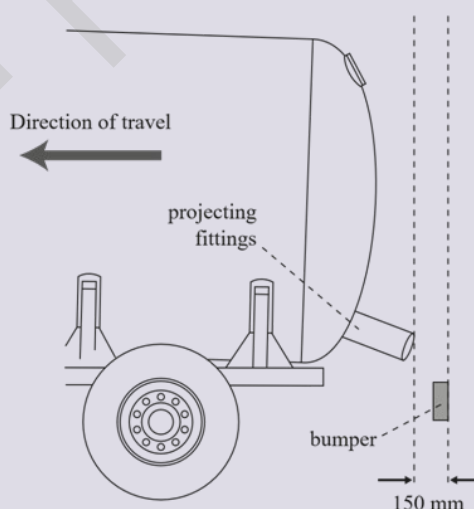


Figura 9.7.6.1.2



9.7.6.2 I serbatoi con apertura di riempimento o scarico nella parte posteriore, come ad esempio i serbatoi basculanti destinati a sostanze in polvere o granulari o i serbatoi per rifiuti a vuoto, possono, in alternativa ai requisiti di posizionamento del paraurti, essere dotati di una protezione aggiuntiva per gli eventuali raccordi posteriori. Tale protezione aggiuntiva deve essere fornita da un profilo metallico con un modulo di sezione di almeno 20 cm³ nella sezione più debole.

9.7.6.3 Per i serbatoi a doppia parete, la parte posteriore del serbatoio corrisponde alla parte posteriore della parete più esterna.

9.7.6.4 Le disposizioni di cui ai punti 9.7.6.1 e 9.7.6.2 non si applicano ai veicoli utilizzati per il trasporto di merci pericolose in container cisterna, MEGC o serbatoi portatili.

9.7.6.5 Per la protezione dei serbatoi da danni causati da impatto laterale o ribaltamento, vedere 6.8.2.1.20 e 6.8.2.1.21 oppure, per i serbatoi portatili, 6.7.2.4.3 e 6.7.2.4.5.

Aggiungere una nuova nota a piè di pagina 3 con il seguente testo: "3 Regolamento ONU n. 58: Dispositivo di protezione antincastro posteriore."

9.7.9 Aggiungere un nuovo 9.7.9.3 con il seguente testo:

"9.7.9.3 Il requisito di cui al punto 9.7.9.2 si considera soddisfatto se i veicoli sono dotati di parafranghi in acciaio, con supporti in acciaio, che coprono la parte superiore di ciascuna ruota su ogni asse del veicolo. Possono essere utilizzati altri tipi di schermatura termica o materiali alternativi, purché resistenti al fuoco degli pneumatici che raggiungono almeno 1200 °C per 45 minuti.

" Le ruote anteriori dei veicoli non posizionate sotto il carico possono essere esentate dall'obbligo di protezione termica se:

(a) sono dotate di sistemi di monitoraggio della pressione e della temperatura che avvisano il conducente con un segnale acustico o visivo qualora la temperatura o la pressione di una ruota o di uno pneumatico si trovino al di fuori del loro normale intervallo di funzionamento; e

(b) la struttura della cabina è in acciaio e la parete posteriore è priva di finestre o aperture.

L'introduzione degli emendamenti alle sezioni 9.7.6 e 9.7.9.3 dell'ADR 2025 (che confluiranno nell'edizione 2027) innalza sensibilmente i requisiti di sicurezza passiva e protezione termica per i veicoli-cisterna, armonizzandoli con i più recenti standard costruttivi internazionali.

1. Protezione Posteriore dei Veicoli (9.7.6)

L'emendamento riscrive completamente la disciplina del paraurti posteriore per i veicoli-cisterna, introducendo criteri costruttivi e geometrici più severi rispetto al testo precedente.

- Standard Costruttivo UN R58.03: L'implicazione principale è l'obbligo che il paraurti sia costruito secondo il Regolamento ONU n. 58, serie di emendamenti 03. Questo garantisce che il dispositivo antincastro posteriore abbia una resistenza meccanica certificata per assorbire l'energia di un impatto da tergo, proteggendo l'integrità della cisterna.
- Aumento della Distanza di Sicurezza: La distanza minima tra la faccia posteriore del paraurti e la parte più arretrata della cisterna (o degli accessori a contatto con la merce) passa da 100 mm a almeno 150 mm . Questo incremento del 50% dello spazio di deformazione riduce drasticamente il rischio che un

tamponamento provochi la rottura del guscio o dei collettori di scarico.

- Alternative per Cisterne a Scarico Posteriore (9.7.6.2): Per le cisterne ribaltabili (polverulenti) o per i veicoli da espurgo (vuoto), l'emendamento permette una protezione alternativa se gli accessori sono protetti da un profilato metallico con un modulo di sezione di almeno 20 cm³ nella sezione più debole . Questa specifica tecnica elimina le discrezionalità interpretative del precedente testo, che parlava genericamente di "mezzi di protezione equivalenti".

- Cisterne a Doppia Parete (9.7.6.3): Viene chiarito che per le cisterne a doppia parete la misurazione della distanza deve essere effettuata dalla parete esterna .

- Esclusioni: Resta confermato che queste norme non si applicano alle unità che trasportano container-cisterna, MEGC o cisterne mobili, poiché la loro protezione è demandata al telaio del container stesso .

2. Protezione Termica contro l'Incendio degli Pneumatici (9.7.9.3)

Il nuovo paragrafo 9.7.9.3 definisce operativamente come soddisfare l'obbligo di protezione termica previsto dal 9.7.9.2 per i veicoli FL ed EX/III [654, 662, Query Text].

- Standard dei Parafanghi in Acciaio: Il requisito si considera soddisfatto se il veicolo è dotato di parafanghi in acciaio con supporti in acciaio, che coprano la parte superiore di ogni ruota su ogni asse .. L'acciaio diventa quindi il materiale di riferimento per la sua capacità naturale di fungere da scudo termico.

- Requisiti per Materiali Alternativi: Qualora si utilizzino altri tipi di schermi o materiali (es. compositi o plastiche speciali), questi devono dimostrare di resistere a un incendio degli pneumatici che raggiunga almeno 1200 °C per 45 minuti . Si tratta di una prova di resistenza al fuoco estremamente severa, mirata a garantire che i soccorritori abbiano il tempo di intervenire prima che il calore inneschi il carico.

- Esenzione per le Ruote Anteriori: Le ruote anteriori (non posizionate sotto il carico) possono essere esentate dalla protezione termica solo se soddisfano due condizioni congiunte :

1. Monitoraggio Elettronico: Presenza di sistemi di monitoraggio della pressione e della temperatura (TPMS evoluto) che avvertano il conducente con segnali acustici o visivi in caso di anomalie . Questo si ricollega all'obbligo generale del TPMS introdotto nel 9.2.9 [Query Text].

2. Integrità della Cabina: La cabina deve essere in acciaio e dotata di una parete posteriore priva di finestre o aperture . In questo modo, la struttura stessa del veicolo funge da barriera tagliafuoco tra il vano motore/ruote anteriori e la cisterna.

Sintesi dell'Impatto per il 2027

Questi emendamenti trasformano la progettazione dei veicoli ADR verso una maggiore resilienza fisica:

1. I Costruttori dovranno aggiornare i disegni tecnici per garantire il buffer di

150 mm e certificare i nuovi paraurti UN R58.03.

2. Gli Allestitori di veicoli FL ed EX/III dovranno privilegiare l'acciaio per i parafanghi o investire in materiali alternativi certificati ad altissima temperatura (1200 °C) .

3. La Sicurezza Stradale beneficia di una difesa a più livelli: l'elettronica (TPMS) previene il surriscaldamento, mentre le barriere fisiche (parafanghi e paraurti potenziati) mitigano le conseguenze di guasti meccanici o impatti gravi .

Capitolo 9.7

9.7.9.1 Aggiungere un nuovo paragrafo finale, dopo il sottoparagrafo (c), con il seguente testo:

“Questi veicoli devono essere conformi ai requisiti tecnici del Regolamento ONU n. 1814.”

La nota a piè di pagina 4 recita come segue:

“4 Regolamento ONU n. 181 sulle prescrizioni tecniche uniformi riguardanti l'omologazione di:

I. Sistemi antincendio per motori di veicoli come componenti

II. Veicoli per quanto riguarda l'installazione di sistemi antincendio per motori di tipo omologato.”

L'emendamento al paragrafo 9.7.9.1 dell'ADR (introdotto nell'edizione 2025 e pienamente integrato nel 2027) rappresenta il passaggio dalla richiesta di un requisito generico alla standardizzazione tecnica rigorosa dei sistemi antincendio per il vano motore.

L'implicazione principale è l'obbligo di conformità al Regolamento ONU n. 181, che trasforma i sistemi di soppressione incendi da dispositivi "artigianali" o scelti dal costruttore a componenti omologati e certificati a livello internazionale.

1. Certificazione secondo lo Standard UN R181

Fino ad oggi, l'ADR richiedeva che i veicoli ad alto rischio fossero equipaggiati con un sistema automatico di soppressione incendi nel vano motore, senza però specificare uno standard costruttivo unico.

- Implicazione: Con l'edizione 2027, i sistemi installati dovranno soddisfare i requisiti del Regolamento ONU n. 181, che prevede due livelli di approvazione :
 - Approvazione del Componente (I): Il sistema antincendio deve essere omologato come unità tecnica separata.
 - Approvazione del Veicolo (II): L'integrazione del sistema sul mezzo deve essere validata per garantire che i sensori e gli ugelli di scarico siano posizionati correttamente rispetto alle parti calde del motore specifico.

2. Veicoli Soggetti all'Obbligo

Il requisito riguarda esclusivamente le categorie di trasporto a più alto potenziale di pericolo energetico:

- Veicoli FL: Destinati al trasporto di gas infiammabili o liquidi infiammabili molto pericolosi (Gruppi di imballaggio I e II).

- Veicoli EX/III: Destinati al trasporto pesante di sostanze e oggetti esplosivi della Classe 1.
- MEMU: Le unità mobili per la fabbricazione di esplosivi, che per la parte motrice devono rispettare i requisiti EX/III.

3. Incremento della Sicurezza Passiva e Reattività

L'adozione del Regolamento 181 garantisce che la risposta all'incendio sia:

- Automatica e Indipendente: Il sistema deve attivarsi senza l'intervento del conducente, rilevando il calore o le fiamme nel vano motore.
- Efficace contro l'Escalation: L'obiettivo critico è prevenire il cosiddetto "effetto BLEVE" nelle cisterne gas o la detonazione di massa per i carichi EX/III, contenendo l'incendio nel punto d'origine (il motore) per il tempo necessario all'evacuazione o all'intervento dei vigili del fuoco

4. Gestione della Flotta e Misure Transitorie

- Nuove Immatricolazioni: Per i veicoli immatricolati dopo l'entrata in vigore della norma, l'assenza della certificazione UN R181 impedirà il rilascio del certificato di approvazione ADR (barrato rosa)
- Veicoli Esistenti: Le disposizioni transitorie (es. 1.6.5.24) permettono solitamente ai veicoli FL ed EX/III già in circolazione, conformi alle versioni precedenti dell'ADR, di continuare a essere utilizzati. Tuttavia, ogni modifica o sostituzione del sistema antincendio su questi mezzi dovrà ora tendere verso i nuovi standard di omologazione.

Sintesi per gli Operatori

Con l'introduzione del riferimento al Regolamento 181:

1. I Costruttori non possono più installare sistemi antincendio generici ma devono collaborare con fornitori i cui prodotti sono certificati ONU
2. Gli Organismi di Ispezione verificheranno la presenza del marchio di omologazione "E" specifico per il sistema antincendio durante le ispezioni annuali
3. La Tracciabilità nel *Tank Record* (Fascicolo Cisterna) dovrà includere la documentazione tecnica del sistema di soppressione, facilitando la manutenzione periodica e la ricarica dei reagenti estinguenti.

In conclusione, l'ADR 2027 eleva la protezione del motore allo stesso livello di rigore degli altri componenti critici del veicolo (come i freni o l'ABS), garantendo una difesa in profondità contro uno degli scenari di incidente più temuti nel trasporto di merci pericolose

In base agli emendamenti introdotti dall'ADR 2025 (paragrafo 2.1.4.3.3), il processo decisionale per la classificazione dei campioni energetici è ora sintetizzato ufficialmente nella Figura 2.1.4.3. Questo diagramma di flusso guida il classificatore o il Consulente ADR (DGSA) attraverso un percorso logico "Sì/No" per determinare se una sostanza può essere trasportata come campione di Tipo C (Materia autoreattiva di tipo

C).

Sebbene il notebook non contenga l'immagine grafica, il testo descrive dettagliatamente la logica del diagramma, che può essere ricostruita nei seguenti passaggi:

1. Verifica dell'Energia di Decomposizione (Soglie J/g)

Il primo nodo decisionale riguarda la quantità di energia rilasciata durante la decomposizione della sostanza:

- Caso A: Bassa Energia. Se l'energia è sotto i 1500 J/g (per sali o complessi metallici) o sotto i 2000 J/g (per altre sostanze organiche), la sostanza è considerata a rischio moderato.
 - Esito: Il campione può essere trasportato direttamente come Tipo C senza ulteriori test ONU.
- Caso B: Alta Energia. Se l'energia è sopra queste soglie, il diagramma impone una verifica sperimentale.

2. Validazione Sperimentale (Se le soglie sono superate)

Per le sostanze energetiche che superano i 1500/2000 J/g, l'ADR 2025 richiede il superamento di due test specifici invece dell'intera batteria prevista per la Classe 1:

1. Test C.1: Per dimostrare che la sostanza non detona rapidamente.
 2. Test Serie F: Per accertare che l'effetto di riscaldamento sotto confinamento non sia elevato.
- Esito positivo: Se entrambi i test sono superati, il trasporto è possibile come Tipo C.

3. Alternative in caso di Fallimento (Via d'uscita)

Se la sostanza fallisce i test o è giudicata troppo energetica per il percorso semplificato, il diagramma prevede due opzioni:

- Diluizione (Novità procedurale): Lo speditore può diluire il campione con un composto inerte finché la miscela omogenea non scende sotto i limiti di 1500 o 2000 J/g. Questo permette di rientrare nel "corridoio normativo" semplificato.
- Autorizzazione speciale: Richiedere un permesso specifico all'Autorità Competente del paese di origine.

4. Determinazione della Stabilità Termica

Il diagramma rimanda infine alla Sezione 20.3.4 del Manuale delle Prove e dei Criteri. Questo passaggio serve a stabilire se il campione, oltre alla classificazione di tipo C, richieda il trasporto a temperatura controllata.

In sintesi, il diagramma di flusso dell'ADR 2025 trasforma un processo precedentemente ambiguo in un protocollo scientifico rigoroso che privilegia la sostituzione dei test complessi con la diluizione o test mirati (C.1 e Serie F), facilitando la movimentazione di piccoli campioni per l'industria chimica senza compromettere la sicurezza.

9.7 Aggiungere un nuovo 9.7.10 con il seguente testo:

“9.7.10 Sistemi elettrici per alimentare accessori e altri circuiti tramite un sistema di accumulo di energia elettrica ricaricabile integrato nella carrozzeria (B-REESS)

9.7.10.1 I seguenti REESS sono esentati dai requisiti del punto 9.7.10:

(a) REESS collegati galvanicamente al sistema di rigenerazione o di trazione del veicolo (devono comunque essere conformi alle disposizioni del punto 9.2.4.4);

(b) REESS con una capacità fino a 2,5 kWh; e

(c) REESS costituiti da batterie al piombo.

9.7.10.2 I B-REESS per alimentare accessori e altri circuiti non devono essere utilizzati per veicoli EX/III.

9.7.10.3 I B-REESS devono soddisfare i requisiti REESS del Regolamento ONU n. 1005, Parte II, come modificato almeno dalla serie di emendamenti 03.

Il B-REESS e il I sistemi collegati galvanicamente devono proteggere dalle scosse elettriche. Tale protezione può essere conforme ai paragrafi pertinenti del Regolamento ONU n. 1005, Parte I, come modificato almeno dalla serie di emendamenti 03, o a un altro regolamento che offra una protezione altrettanto efficace.

9.7.10.4 Il B-REESS deve fornire un avviso acustico e/o ottico all'operatore quando è in modalità di funzionamento attivo in caso di:

(a) guasto operativo dei controlli che gestiscono il funzionamento sicuro del B-REESS; o

(b) evento termico all'interno del B-REESS specificato nel Regolamento ONU n. 1005, come modificato almeno dalla serie di emendamenti 03.

9.7.10.5 I B-REESS con una tensione superiore a 30 V CA o 60 V CC devono essere dotati di un sistema di monitoraggio della resistenza di isolamento.

Tale sistema deve emettere un segnale di avviso acustico o ottico all'operatore in caso di guasto. Il sistema di monitoraggio della resistenza di isolamento può essere conforme ai paragrafi pertinenti del Regolamento ONU n. 1005, come modificato almeno dalla serie di emendamenti 03, o un'altra normativa che offra una protezione altrettanto efficace.

9.7.10.6 Il movimento involontario del veicolo deve essere impedito quando il connettore del veicolo è fisicamente collegato alla presa del veicolo.

9.7.10.7 Per i rimorchi, è consentito un sistema di override per l'utilizzo del B-REESS in condizioni di fermo.

9.7.10.8 L'impianto elettrico dei veicoli FL collegati al B-REESS deve essere disattivato quando viene attivata la funzione di disattivazione dell'impianto elettrico del veicolo oppure deve essere conforme al punto 9.2.2.9.1.

La nota a piè di pagina 5 recita: "5 Regolamento ONU n. 100 (Disposizioni uniformi relative all'omologazione dei veicoli per quanto riguarda i requisiti specifici del sistema di propulsione elettrica)."

L'introduzione della nuova sezione 9.7.10 dell'ADR (emendamenti 2025 che confluiranno nell'edizione 2027) disciplina in modo organico l'uso dei sistemi di accumulo di energia elettrica ricaricabili destinati esclusivamente all'allestimento (B-REESS), come sponde idrauliche, pompe di scarico cisterna o gruppi frigoriferi.

Questa norma colma un vuoto normativo, distinguendo queste batterie da quelle destinate alla trazione (REESS) e imponendo standard di sicurezza derivati dall'industria

automobilistica elettrica.

1. Definizione e Perimetro di Applicazione (9.7.10.1)

L'emendamento chiarisce che il B-REESS è un sistema utilizzato per alimentare macchinari sulla carrozzeria e non per la propulsione .

- Esenzioni Tecniche: Sono esentati dai requisiti del 9.7.10 i sistemi già collegati alla trazione (già regolati dal 9.2.4.4), le batterie di piccola capacità ($\leq 2,5$ kWh) e le classiche batterie al piombo-acido.
- Implicazione: La norma punta il mirino sulle batterie ad alta densità energetica (Litio, Sodio-ioni) di grandi dimensioni, che rappresentano un rischio termico ed elettrico superiore durante le operazioni di trasporto e scarico.

2. Divieto Categorico per i Veicoli EX/III (9.7.10.2)

Una delle implicazioni più forti è il divieto di utilizzare B-REESS per alimentare accessori su veicoli EX/III (mezzi pesanti per esplosivi).

- Ragione di Sicurezza: Nonostante l'ADR 2027 permetta la trazione elettrica per gli esplosivi (come visto nelle precedenti analisi), il legislatore vieta sistemi di accumulo ausiliari potenzialmente instabili nel vano di carico o sulla carrozzeria per minimizzare ogni possibile fonte di innesco termico o elettrico vicino a merci della Classe 1.

3. Sicurezza Elettrica e Standard ONU (9.7.10.3)

I sistemi B-REESS devono ora essere conformi al Regolamento ONU n. 100, Parte II (serie 03) .

- Protezione contro gli Shock: L'implicazione è che l'intero sistema (batteria e cablaggi galvanicamente collegati) deve garantire una protezione certificata contro i contatti diretti e indiretti .
- Qualità Costruttiva: I produttori di accessori (es. produttori di cisterne con pompe elettriche) non potranno più utilizzare batterie "general purpose", ma dovranno installare sistemi che abbiano superato i severi test di crash, vibrazione e cortocircuito previsti dal Regolamento 100 .

4. Monitoraggio Attivo e Allarmi (9.7.10.4 e 9.7.10.5)

Viene introdotto l'obbligo di sistemi di monitoraggio intelligenti che avvertano l'operatore tramite segnali acustici e ottici in caso di:

- Guasto ai controlli o eventi termici (surriscaldamento delle celle)
- Perdita di isolamento: Se la tensione supera i 30 V CA o i 60 V CC, è obbligatorio un sistema di monitoraggio della resistenza di isolamento
- Implicazione: L'operatore a terra viene avvertito istantaneamente se la batteria dell'attrezzatura sta entrando in "fuga termica" (*thermal runaway*), permettendo l'evacuazione o l'intervento di emergenza prima che l'incendio colpisca la cisterna

5. Sicurezza nelle Operazioni e Disattivazione (9.7.10.6 - 9.7.10.8)

L'emendamento introduce vincoli operativi per prevenire errori umani:

- Blocco del Movimento: Il veicolo deve essere reso immobile (tramite interlock elettronico) se il connettore di ricarica è fisicamente inserito .
- Sincronizzazione dello Stacca-Batteria (Veicoli FL): Per i veicoli che trasportano liquidi infiammabili, il sistema elettrico collegato al B-REESS deve disattivarsi automaticamente quando viene azionato il comando generale di interruzione della corrente del veicolo .
- Implicazione: Questa è la misura più critica per la Classe 3. Garantisce che, in caso di emergenza in una raffineria o deposito chimico, lo spegnimento del veicolo isoli anche la batteria ausiliaria, eliminando ogni potenziale fonte di scintilla residua

Sintesi dell'Impatto Industriale

Con l'entrata in vigore nel 2027:

1. I Fabbrikanti di Cisterne dovranno certificare i sistemi elettrici ausiliari secondo lo standard UN R100.
2. Gli Operatori di Logistica dovranno addestrare il personale a rispondere ai nuovi segnali di allarme termico del B-REESS .
3. L'Ispezione Tecnica ADR includerà la verifica del funzionamento dell'interblocco di ricarica e della sincronizzazione con lo stacca-batteria principale sui veicoli FL .

In conclusione, l'ADR 2027 trasforma l'alimentazione elettrica degli accessori da una "modifica post-vendita" a un sistema di bordo integrato e altamente monitorato, elevando drasticamente la sicurezza durante le fasi di sosta e scarico.

Capitolo 9.8

9.8.5 Modificare come segue:

“9.8.5 Protezione posteriore dei MEMU

9.8.5.1 Un paraurti deve essere installato nella parte posteriore del veicolo. La costruzione del paraurti deve soddisfare i requisiti tecnici del Regolamento ONU n. 581, come modificato almeno dalla serie di emendamenti 03 al momento dell'immatricolazione, o al momento dell'entrata in servizio se l'immatricolazione non è obbligatoria.

La parte più arretrata del paraurti deve essere posizionata ad almeno 150 mm dalla parte più arretrata della carrozzeria del MEMU.

9.8.5.2 Nel caso in cui il serbatoio, o le aperture di riempimento o scarico sporgenti del serbatoio, costituiscano la parte più arretrata del MEMU, si applicano i requisiti del punto 9.7.6.”

La nota a piè di pagina 1 recita come segue: “1 Regolamento ONU n. 58: Dispositivo di protezione antincastro posteriore.”

Le modifiche al paragrafo 9.8.5 dell'ADR 2025, che saranno pienamente integrate nell'edizione 2027, riguardano la protezione posteriore delle MEMU (Unità mobili per la fabbricazione di esplosivi).

Questi emendamenti riflettono la volontà di allineare la sicurezza passiva delle unità mobili per esplosivi agli stessi standard rigorosi previsti per i veicoli-cisterna (sezione 9.7.6), garantendo una maggiore protezione strutturale in caso di tamponamento.

1. Obbligo di Certificazione UN R58.03 (9.8.5.1)

Il testo precedente richiedeva genericamente un paraurti "sufficientemente resistente all'urto posteriore". L'emendamento introduce ora un riferimento tecnico preciso: il paraurti deve soddisfare i requisiti del Regolamento ONU n. 58, serie di emendamenti 03

- I fabbricanti di MEMU non potranno più installare barre di protezione basate su valutazioni interne, ma dovranno utilizzare dispositivi omologati e testati in laboratorio per resistere a forze di impatto certificate. Questo assicura che il dispositivo antincastro posteriore sia in grado di assorbire l'energia di un urto senza crollare
- Data di Applicazione: Il requisito è legato alla data di immatricolazione (o entrata in servizio) del veicolo, imponendo l'aggiornamento produttivo per tutti i nuovi mezzi dal 2027.

2. Aumento della Distanza di Sicurezza (Buffer)

La distanza minima tra la faccia posteriore del paraurti e la parte più arretrata della carrozzeria della MEMU passa da 100 mm a almeno 150 mm

- Maggiore Zona di Deformazione: Questo incremento del 50% dello spazio libero fornisce un "cuscinetto" supplementare. L'implicazione di sicurezza è fondamentale: in caso di incidente, il paraurti ha più spazio per deformarsi prima di trasmettere l'energia dell'urto alla struttura della MEMU, che contiene macchinari complessi e materie prime per la fabbricazione di esplosivi (spesso Classi 5.1 e 1)
- Integrità dell'Attrezzatura: Poiché le MEMU trasportano componenti che diventano esplosivi solo durante il processo di miscelazione a bordo, proteggere la carrozzeria posteriore significa evitare che un urto possa danneggiare i sistemi di pompaggio o i compartimenti speciali per gli inneschi .

3. Allineamento con le Cisterne (9.8.5.2)

Viene introdotto un coordinamento normativo esplicito: se la cisterna (o i suoi accessori di scarico/carico sporgenti) costituisce la parte più arretrata della MEMU, si applicano le regole del 9.7.6 previste per i veicoli-cisterna standard .

- Uniformità Normativa: Questa disposizione garantisce che, indipendentemente dal fatto che il veicolo sia classificato come MEMU o FL/AT, se il rischio primario è l'impatto diretto sul guscio di una cisterna, i requisiti di protezione siano identici e di massimo livello .

- Chiarimento Progettuale: Per i progettisti di MEMU, questo significa dover verificare se l'allestimento "a cisterna" dell'unità prevale geometricamente sulla carrozzeria esterna, applicando di conseguenza la normativa più specifica.

Sintesi dell'Impatto Operativo per il 2027

L'adozione di questo emendamento impone:

1. Ai Costruttori: L'aggiornamento dei telai per garantire il buffer di 150 mm e l'integrazione di paraurti conformi alla serie 03 del Regolamento 58.
2. Agli Organismi di Ispezione: Durante la visita iniziale per l'approvazione ADR (rilascio del certificato di approvazione per MEMU), gli ispettori dovranno misurare con precisione lo scostamento del paraurti e verificare la marcatura di omologazione del componente .
3. Sicurezza Globale: Una riduzione drastica del rischio che un tamponamento autostradale possa innescare incendi o esplosioni accidentali dovute al danneggiamento meccanico dei sistemi di bordo della MEMU.

In sintesi, l'ADR 2027 uniforma la protezione delle unità mobili per esplosivi a quella dei veicoli-cisterna, trattandole con lo stesso rigore tecnico dovuto al rischio volumetrico che esse rappresentano sulla strada.



Nota: I contenuti del testo, sono da considerare esclusivamente come la raccolta di spunti di riflessione e come tali necessitano di approfondimento e verifica. Si declina ogni responsabilità per qualsiasi conseguenza che può derivare da incompletezze, imprecisioni, errori materiali o interpretazioni delle norme. Si declina ogni possibile responsabilità per qualsiasi danno diretto o indiretto derivante dai suoi contenuti. L'unico intendimento è quello di introdurre l'argomento FERMO RESTANDO che per uso professionale si deve far ricorso alle pubblicazioni ufficiali e alle interpretazioni delle norme da parte di esperti o aventi titolo. Le traduzioni sono ottenuti con strumento informatico e NON verificate e pertanto NON sono assolutamente da considerare come riferimento giuridico.

Revisione 0.0